

540,005

(1) 許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 15 日 (15.07.2004)

PCT

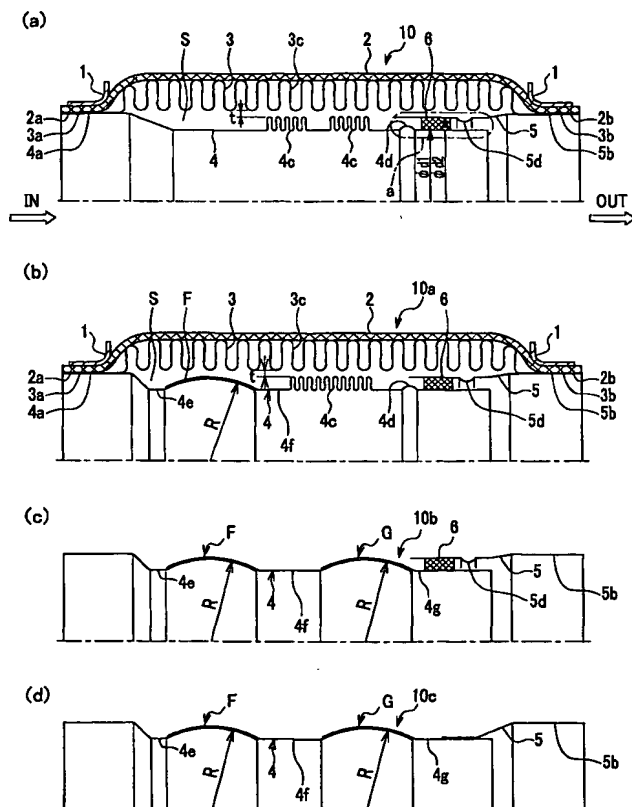
(10) 国際公開番号
WO 2004/059140 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F01N 7/08
〒732-8503 広島県 広島市 東区温品一丁目 3 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016668
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 25 日 (25.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-376417
2002 年 12 月 26 日 (26.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ヒロテック (HIROTEC CORPORATION) [JP/JP];
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 平 政 男 (TAIRA, Masao) [JP/JP]; 〒732-8503 広島県 広島市 東区温品一丁目 3 番 1 号 Hiroshima (JP). 隈崎 道貞 (KUMASAKI, Michisada) [JP/JP]; 〒732-8503 広島県 広島市 東区温品一丁目 3 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 磯野 道造 (ISONO, Michizo); 〒102-0093 東京都 千代田区 平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所 気付 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

[続葉有]

(54) Title: FLEXIBLE TUBE

(54) 発明の名称: フレキシブルチューブ



(57) Abstract: A flexible tube (10) provided at a downstream part of an exhaust passage of an engine (E) and constructed from an outer bellows (3) as an outer tube and an inner bellows (4) as an inner tube. A bellows (4c, 4c) of the inner bellows (4) has ridges of which height and pitch are less than those of a bellows (3c) of the outer bellows (3). A shock-absorbing space (S) where a gap (t) is formed is provided between valleys of the outer bellows (3) and ridges of the inner bellows (4). A partition (17) for partitioning an exhaust passage is provided in the inner bellows (4). The structure above enhances sound-shielding effect and limits the lowering of temperature of an exhaust gas, hastening the rise of temperature of the exhaust gas flowing into a catalytic converter to activate a catalyst. Exhaust gas-purifying characteristics are improved and gas-exhausting efficiency is improved, so that output characteristics of an engine can be improved.

(57) 要約: 本発明に係るフレキシブルチューブは、エンジンEの排気路の下流に配設され、外管のアウトーパーローズ3と内管のインナーペローズ4とから構成されたフレキシブルチューブ10であって、インナーペローズ4の蛇腹4c、4cは、アウトーパーローズ3の蛇腹3cよりも山の高さおよびピッチが小さく、アウトーパーローズ3の谷とインナーペローズ4の山との間に隙間tを形成した緩衝スペースSを構成し、さらに、インナーペローズ4に排気通路を分割する仕切り17を設けた。これにより、遮音効果を向上させると共に、排気ガスの温度低下を抑制して触媒コンバータに流入する排気温度の立ち上がりを早くして触媒を活性化させ、排気ガスの浄化性能を改善すると共に、排気ガスの排気効率を向上せしめてエンジンの出

力性能を改善することができる。

WO 2004/059140 A1



HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

フレキシブルチューブ

技術分野

- 5 本発明は、エンジンの排気装置に設けられるフレキシブルチューブに関する。

背景技術

- 自動車エンジンによる排気ガスを外部に放出するための排気装置を説明する。図8(a)は、従来、または現状の自動車のエンジンに接続されている排気装置を示す一部破断した斜視図である。

- 図8(a)に示すように、排気装置Aは、エンジンEの各シリンダから排出される排気ガスを集めるエキゾースト・マニホールドM1と、そのエキゾースト・マニホールドM1に接続されるフレキシブルチューブP1と、排気ガス中の有害成分を触媒によって酸化させて浄化する触媒コンバータC、さらに、センターパイプP2と、エンジンEの爆音を排気の順次膨張、音波の共鳴、干渉、吸収、冷却等の原理を利用して消音するマフラM3と、テールパイプP3とから構成されている。車種によっては、マフラM3の上流にサブマフラM2（図示せず）が増設されている場合もある。

- 図8(b)は、(a)を模式化した模式図であり、図8(c)は、触媒コンバータCの後にフレキシブルチューブP1が配置されている場合の模式図である。

- 従来のフレキシブルチューブとして、特許文献が知られている（例えば、特開平9-268913号公報参照）。図9は、従来のフレキシブルチューブの半断面図である。図9に示すように、フレキシブルチューブ80は、エンジンEの排気路において、エンジンEと触媒コンバータCとの間に配設させたものである。
- 25 このフレキシブルチューブ80は、エンジンEに連なる排気路を接続する流入口のエンドパイプ82と、触媒コンバータCを接続する排出口のエンドパイプ83と、ベローズ状の金属製のチューブ本体84と、ヒートガードチューブ85とから構成されている。

チューブ本体84は、その両端部において両エンドパイプ82、83に外嵌

され、端部外周に装着する口金 8 6 と共に、両エンドパイプ 8 2、8 3 に溶接される。両エンドパイプ 8 2、8 3 は中央を小径とした段付形状に形成されており、チューブ本体 8 4 内に、両エンドパイプ 8 2、8 3 の内端部間に跨らせるようにしてヒートガードチューブ 8 5 が設けられている。

- 5 ヒートガードチューブ 8 5 は、炭素繊維を筒状に織り上げた筒状織物で構成されており、チューブ本体 8 4 への熱害の影響緩和及び遮音、遮熱の抑制のため、可撓性を有する繊維系素材を設けている。

しかしながら、この繊維系素材は、繊維の隙間から高温となった排ガスが容易にアウターベローズに達し、アウターベローズの耐久性やばね特性等に悪影響
10 をもたらすという問題があった。

また、排気音も繊維の隙間を通過し、アウターベローズに達すると共に、フレキシブルチューブ 8 0 から外部に漏れて排気騒音の一要因となっていた。

さらに、フレキシブルチューブ 8 0 を触媒コンバータ C の上流側に設けた場合は、繊維の隙間から高温となった排気ガスが直接アウターベローズに達し、エンジン始動初期は、排気ガスの温度低下をきたし、触媒コンバータ C に流入する
15 排気ガスの温度の立ち上がりが遅くなり、排気ガスの浄化性能を低下させるという問題があった。

なお、従来技術のフレキシブルチューブ P 1 は、一般に言うエキゾースト・パイプに該当する。

- 20 そこで、本発明は、前記問題点に鑑み創案されたものであり、エンジンの排気路の下流に配設されるフレキシブルチューブであって、遮音効果を向上させること、排気ガスの排気効率を向上せしめてエンジンの出力性能を改善すること、またアウターベローズに達する高温排気ガスの温度を抑制してフレキシブルチューブの耐久性を向上させると共に、触媒コンバータの上流側に配置するものにお
25 いては、排気ガスの温度低下を抑制して触媒コンバータに流入する排気ガスの温度の立ち上がりを早くして触媒を活性化させ、排気ガスの浄化性能を改善することができるフレキシブルチューブを提供することを課題とする。

発明の開示

請求の範囲第1項に記載された本発明のフレキシブルチューブは、エンジンの排気ガスの排気路に配設され、可撓部にベローズを有する外管の OUTER ベローズと、前記 OUTER ベローズの開口端部に固着され可撓部にベローズを有する内管の INNER ベローズとから構成されたフレキシブルチューブであって、前記

5 OUTER ベローズの谷と前記 INNER ベローズの山との間に隙間となる緩衝スペースを設けたことを特徴とする。

請求の範囲第1項に記載の発明によれば、OUTER ベローズの谷と INNER ベローズの山との間に隙間となる緩衝スペースを設けたことにより、緩衝スペースが INNER ベローズから放射される排気音および放熱による熱量を抑制すること

10 とで、OUTER ベローズの耐久性を改善すると共に、OUTER ベローズから放射される排気音と放熱される熱量を削減できる。さらに、触媒コンバータの上流側に設ける際は、触媒コンバータに流入する排気ガスの温度低下を抑制し、触媒コンバータに流入する排気温度の立ち上がりを早くすることができるため、排気ガスの浄化性能を向上させることができる。

15 請求の範囲第2項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載のフレキシブルチューブであって、前記 OUTER ベローズの排気ガスの流入口に固着され、排気ガスの排出口に向かって配設された INNER ベローズと、前記 OUTER ベローズの排出口に固着され、流入口に向かって配設された補助パイプとが重合する重合部を設け、前記重合部に干渉防止部材を装着したことを特徴とする。

20 請求の範囲第2項に記載の発明によれば、INNER ベローズと補助パイプとの重合部に干渉防止部材を装着させて設けたことにより、OUTER ベローズと INNER ベローズとの干渉を防止するとともに、OUTER ベローズの振動を吸収し、熱により INNER ベローズに発生する応力を解消し、INNER ベローズの耐久性を向上することができる。

25 請求の範囲第3項に記載の発明は、請求の範囲第2項に記載のフレキシブルチューブであって、前記干渉防止部材の位置決めは、前記重合部に長手方向の位置を決めるために形成した複数の凸部を設けたことによって行われることを特徴とする。

請求の範囲第3項に記載の発明によれば、干渉防止部材は、INNER ベロー

ズの外周に形成した凸部と、補助パイプの内周に形成した凸部との間に装着することによって、長手方向の位置決めができる。また、インナーベローズに形成した2個の凸部間、または、補助パイプに形成した2個の凸部間に装着することによって、長手方向の位置決めができる。

- 5 請求の範囲第4項に記載の発明は、請求の範囲第2項に記載のフレキシブルチューブであって、前記干渉防止部材は、メッシュワイヤで構成したことを特徴とする。

- 請求の範囲第4項に記載の発明によれば、干渉防止部材をメッシュワイヤで構成したことにより、遮音効果を向上させ、高熱下におけるアウターベローズと
10 インナーベローズの伸縮差を容易に吸収し、応力発生を抑制するので耐久性が向上すると共に、振動の吸収を図ることができる。

請求の範囲第5項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載のフレキシブルチューブであって、前記インナーベローズのベローズは、前記アウターベローズのベローズよりも山の高さおよびピッチが小さく形成されたことを特徴とする。

- 15 請求の範囲第5項に記載の発明によれば、インナーベローズのベローズがアウターベローズのベローズよりも山の高さおよびピッチを小さくして二重構造に形成したことにより、集積度が高くコンパクトなフレキシブルチューブとすることができる。更に可撓性を十分に確保すると共に、排気ガスの乱流を抑制することができることから、流れのロスがなくなり、流れ効率が向上し、エンジンの出力
20 アップが図られる。

請求の範囲第6項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載のフレキシブルチューブであって、

- エンジンの排気ガスの流出口に固着された前記アウターベローズと、排気ガスの排出口に向かって配設されたインナーベローズとが重合する重合部を設け、
25 前記重合部に干渉防止部材を装着したことを特徴とする。

請求の範囲第6項に記載の発明によれば、重合部をアウターベローズとインナーベローズによって形成することにより、補助パイプが不要にできるので、構成をより簡単にすることができるため、流れのロスがなくなり、流れ効率が向上し、エンジンの出力アップが図られると共に、コストダウンも図ることが出来る。

請求の範囲第7項に記載の発明は、請求の範囲第6項に記載のフレキシブルチューブであって、前記重合部に断面形状が略円形の干渉防止部材を装着したことを特徴とする。

請求の範囲第7項に記載の発明によれば、干渉防止部材の断面形状を略円形にしたことにより、遮音効果を向上させること、排気ガスの排気効率を向上せしめてエンジンの出力性能を改善することができる。また、自由曲げ、せん断等に対する耐久性を向上させることができる。さらに、アウターベローズに達する高温排気ガスの温度を抑制してフレキシブルチューブの耐久性を向上させることができる。

請求の範囲第8項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載のフレキシブルチューブであって、前記アウターベローズの排気ガスの流入口に固着され、排気ガスの排出口に向かって配設されたインナーベローズと、前記アウターベローズの排出口に固着され、流入口に向かって配設された補助パイプとが重合する重合部を設け、前記重合部は、前記インナーベローズと前記補助パイプとが摺動可能に隙間を設けて構成したことを特徴とする。

請求の範囲第8項に記載の発明によれば、補助パイプとインナーベローズとが摺動可能に隙間を設けて構成したことにより、高熱下におけるアウターベローズとインナーベローズの伸縮差を容易に吸収し、応力発生を抑制することができる。また、アウターベローズに達する高温排気ガスの温度を抑制してフレキシブルチューブの耐久性を向上させることができる。

請求の範囲第9項に記載の発明は、請求の範囲第1項、または第2項のどちらか1項に記載のフレキシブルチューブであって、前記重合部は、前記インナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面が形成された補助パイプと、前記インナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面を回動可能かつ重合するインナーベローズの他方の端部外周面との間に軸方向に摺動可能な干渉防止部材を介在させて回動または摺動自在に構成されていることを特徴とする。

請求の範囲第9項に記載の発明によれば、インナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面（雄型ともいう）と、補助パイプに形成された内球面（雌型ともいう）を設けて、回動可能且重合する重合部を設けたことにより、引

張りとは圧縮、自由曲げ、せん断等に対する耐久性が飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

請求の範囲第10項に記載の発明は、請求の範囲第2項、第6項、または第7項に記載のフレキシブルチューブであって、前記インナーベローズは、複数に分割されており、各パーツの一方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面が形成され、隣接するインナーベローズの他方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面が形成され、前記外球面と内球面の組み合わせにより回動自在に撓動する球面ジョイントによって互いに軸支されていることを特徴とする。

- 10 請求の範囲第10項に記載の発明によれば、インナーベローズを複数に分割し、各端部に外球面と内球面とによって回動自在に撓動する球面ジョイントを設けたことにより、自由曲げ、せん断に対する耐久性が飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

- 15 なお、インナーベローズとは、内管に伸縮性、気密性、バネ性を持たせた蛇腹が形成された内管をいい、その蛇腹の山数が一山で、かつその形状が球面ジョイントの外球面（雄型）または内球面（雌型）を有するものもインナーベローズという。

- 20 請求の範囲第11項に記載の発明は、請求の範囲第9項に記載のフレキシブルチューブであって、前記インナーベローズは、複数に分割されており、各パーツの一方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面が形成され、隣接するインナーベローズの他方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面が形成され、前記外球面と内球面の組み合わせにより回動自在に撓動する球面ジョイントによって互いに軸支されていることを特徴とする。

- 25 請求の範囲第11項に記載の発明によれば、インナーベローズを複数に分割し、外球面が干渉防止部材に形成されて外球面と内球面との組み合わせ、回動自在に撓動する複数の球面ジョイントを設けたことにより、自由曲げ、せん断に対する耐久性が飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

請求の範囲第12項に記載の発明は、請求の範囲第10項に記載のフレキシブルチューブであって、前記インナーベローズの外周にはリング状の干渉防止部材が保持され、前記干渉防止部材の外周面にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面が形成され、隣接するインナーベローズの他方の端部にインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面を形成され、前記干渉防止部材の外球面と前記インナーベローズの内球面の組み合わせにより回動自在に摺動する球面ジョイントによって互いに軸支されていることを特徴とする。

請求の範囲第12項に記載の発明によれば、リング状の干渉防止部材の外周面に半径Rの外球面を形成し、一方のインナーベローズが干渉防止部材を保持し、他方の隣接するインナーベローズの内球面との間に挟持されて回動自在に摺動する球面ジョイントを配設することにより、干渉防止部材の遮音効果と高熱下におけるアウターベローズとインナーベローズの応力発生 of 抑制と振動の吸収と共に、自由曲げ、せん断等に対する耐久性が飛躍的に向上させることができるため、効果を増幅させ、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

請求の範囲第13項に記載の発明は、請求の範囲第12項に記載のフレキシブルチューブであって、前記球面ジョイントは、インナーベローズに複数個配設されていることを特徴とする。

請求の範囲第13項に記載の発明によれば、球面ジョイントをインナーベローズに複数個配設したことにより、応力発生 of 抑制と振動の吸収と共に、自由曲げ、せん断に対する耐久性が飛躍的に向上させることができる。

請求の範囲第14項に記載の発明は、請求の範囲第10項に記載のフレキシブルチューブであって、前記球面ジョイントは、インナーベローズに複数個配設されていることを特徴とする。

請求の範囲第14項に記載の発明によれば、球面ジョイントをインナーベローズに複数個配設したことにより、応力発生 of 抑制と振動の吸収と共に、自由曲げ、せん断に対する耐久性が飛躍的に向上させることができる。

請求の範囲第15項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載のフレキシブルチューブであって、前記排気ガスの流入口から排気ガスの排出口に向かって排気通路を分割する仕切りを設けたことを特徴とする。

請求の範囲第15項に記載の発明によれば、インナーベローズの排気通路を分割する仕切りに可撓部を設けたのでインナーベローズ本体の変位に安定かつ変形自在に対応することができる。

5 請求の範囲第16項に記載の発明は、請求の範囲第15項に記載のフレキシブルチューブであって、前記仕切りに、前記インナーベローズの内周面に接着するための接着面を有すると共に、前記仕切りに変位自在とするための可撓部を設けたことを特徴とする。

10 請求の範囲第16項に記載の発明によれば、仕切りに変位自在とするための可撓部は、バネ特性を有した鋼板を板状に形成したベローズを有することにより、インナーベローズ本体を変位自在とすることができる。

請求の範囲第17項に記載の発明は、請求の範囲第16項に記載のフレキシブルチューブであって、前記仕切りが変位自在とするための可撓部には、バネ特性を有した鋼板によって板状に形成されたベローズを有することを特徴とする。

15 請求の範囲第17項に記載の発明によれば、バネ特性を有した鋼板によって板状に形成されたベローズ（蛇腹）を設けたことにより、排気ガスの乱流を抑制することができることから、流れのロスがなくなり、流れ効率が向上し、エンジンの出力アップを図ることができる。

20 請求の範囲第18項に記載の発明は、請求の範囲第16項に記載のフレキシブルチューブであって、前記仕切りが変位自在とするための可撓部は、流入口側の仕切りにバネ特性を有した複数枚の鋼板の一端によって挟持した状態で固着し、排出口側の仕切りを前記複数枚の鋼板の他端によって挟持するように構成したことを特徴とする。

25 請求の範囲第18項に記載の発明によれば、仕切りの可撓部は、板状のベローズの代わりに、流入口側の仕切りにバネ特性を有した2枚の鋼板の一端によって挟持した状態で固着し、排出口側の仕切りを前記2枚の鋼板の他端によって挟持する構成にしたことにより、高価なベローズが不要となり、安価な可撓部が容易に製作できる。また可撓部にベローズを形成したものに比較して、排気ガスの乱流を抑制することができることから、流れのロスがなくなり、流れ効率が向上し、エンジンの出力アップを図ることができる。

図面の簡単な説明

第 1 図において、(a)は本発明の第 1 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(b)は本発明の第 2 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(c)は、本発明の第 3 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(d)は、本発明の第 4 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。

第 2 図において、(a)は本発明の第 5 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(b)は本発明の第 6 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(c)は本発明の第 7 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(d)は本発明の第 8 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。

第 3 図において、(a)は本発明の第 9 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(b)は本発明の第 10 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(c)は本発明の第 11 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(d)は(a)、(b)に示す干渉防止部材の位置決めの変形例を示す断面図である。(e)は(c)に示す球面ジョイントの変形例を示す断面図である。

第 4 図において、(a)は、本発明の第 12 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(b)は、本発明の第 13 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。(c)は、本発明の第 14 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面図である。

第 5 図は、本発明の第 15 実施の形態を示すフレキシブルチューブの断面図であり、(a)は半断面した平面図、(b)は部分断面した正面図、(c)は(b)に示す左側面図、(d)は、可撓部 d の変形例である。

第 6 図において、(a)は本発明の第 16 実施の形態を示すフレキシブルチューブの半断面をした平面図、(b)は部分断面した正面図、(c)は(b)の変形例である。(d)は(b)に示す左側面である。

第7図において、(a)は第17実施形態のフレキシブルチューブの変形例を示す部分断面した正面図、(b)は(a)に示す左側面図、(c)は(a)に示す右側面図、(d)は(a)の変形例である。

第8図において、(a)は従来、または現状の自動車のエンジンに接続されている排気装置を示す一部破断した斜視図、(b)は(a)を模式化した模式図、(c)は触媒コンバータCの後にフレキシブルチューブが配置されている場合の模式図である。

第9図は、従来のフレキシブルチューブの半断面図である。

10 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

<第1実施の形態>

図1(a)は、本発明の第1実施の形態に示すフレキシブルチューブの半断面図である。図1(a)に示すように、フレキシブルチューブ10は、プロテクタ1、1と、アウターブレード2と、アウターベローズ3と、インナーベローズ4と、補助パイプ5と、干渉防止部材6とから構成されている。また、アウターベローズの谷(内径)と、インナーベローズの山(外径)との間には、隙間tとなる緩衝スペースSが設けられている。フレキシブルチューブ10の大きさは、例えば、直径の太いところで $\phi 90\text{ mm}$ であり、全長は約200 mmである。

20 プロテクタ1は、フレキシブルチューブ10の両端部に配設されており、断面形状が略L字状であり、この内周面にアウターブレード2の端部が固設され、アウターブレード2の立ち上がりが保護されている。

アウターブレード2は、SUS304の細線が交互に織り込まれて形成されており、ブレードの線径は $\phi 0.4\text{ mm}$ である。両端部が縮径されたアウターベローズ3の形状に合わせて形成されており、両端はプロテクタ1、1の内周面に固着されている。

アウターベローズ3は、SUS304からなり、板の厚みは、0.3 mmが好適である。また、アウターベローズ3には、ベローズ(蛇腹ともいう)3cが形成されており、両端には円筒部3a、3bが形成され、ベローズ3cに外周に

はアウターベローズ2によってガードされている。

インナーベローズ4は、SUS316からなり、SUS304に比べて高温酸化耐食性がよい鋼板である。板の厚みは0.3mmが好適である。排気の流入口IN（図中の左側）には円筒部4aが形成され、そこからテーパ状に縮径して
5 アウターベローズ3との間に隙間tを確保して配置されている。インナーベローズ4の可撓部には、ベローズ4c、4cが、アウターベローズ3のベローズよりも山の高さおよびピッチが小さく形成されている。

補助パイプ5は、排気の排出口OUT（図中の右側）に円筒部5bが形成され、そこからテーパ状に縮径してインナーベローズ4の外側、つまり、アウター
10 ベローズ3とインナーベローズ4の間に円筒状の補助パイプ5が形成され、インナーベローズ4と補助パイプ5が所定の間隔をもって重合する重合部aが形成されている。重合部aの軸方向での長さは30～50mmが好適である。

そして、この重合部aが形成されるリング状の空間を形成する内径 $\phi d1$ 、外径 $\phi d2$ に合わせて嵌合された干渉防止部材6が装着されている。干渉防止部
15 材6の左右の位置決めは、請求の範囲第3項に係り、2個の凸部4d、5dである。凸部4dは、インナーベローズ4の右端部近傍の外周に設けられている。凸部5dは、補助パイプ5の左端部近傍の内周に設けられており、この2個によって位置決めができる。

さらに、後記する図3（a）、図3（d）の凸部の配置であってもよい。

20 干渉防止部材6は、メッシュワイヤで成形されている。メッシュワイヤは、一本の金属の細線を連続して編み上げたものを重ね合わせて形成したリング状またはC字形状の成形品である。このような構成をもつ成形品は、耐久性、弾性にすぐれ、かつ緩衝、防振、消音、熱交換、濾過、蓄熱などに顕著な効果を発揮する。また、2個の凸部4d、5dの間隔は、干渉防止部材6の幅より幾分大きく
25 干渉防止部材6が左右に摺動、または回動できるようになっており、振動や騒音による運動エネルギーが慣性エネルギーと摩擦熱に置き換わることによって消費され、振動の減衰や消音ができる。

干渉防止部材6の所定位置への挿入は、重合部が形成される前に、予めインナーベローズ又は補助パイプに取り付けておけばよい。

インナーベローズ4の右端部に干渉防止部材6が配設され、その両端には凸部4d、5dが形成されている。これにより、アウターベローズ3の谷とインナーベローズ4の山との間に隙間tが確保され、略円筒状の空間が形成されて隙間tとなる緩衝スペースSが設けられている。

- 5 この結果、このような二重構造によって遮音効果を向上させると共に、排気ガスの保温がよくなり、温度低下を抑制して触媒コンバータに流入する排気ガスの温度の立ち上がりを早くすることができるため、排気ガス成分の浄化を促進し、触媒の活性化ができる。

ここで、第1実施の形態の動作および作用について説明する。

- 10 フレキシブルチューブ10の上流側(図中の左端部)は、例えば、図8(a)、(b)に示すように、エキゾースト・マニホールドM1に接続され、下流側(図中の右端部)は、触媒コンバータCに接続されている。アウターベローズ3の内径に対して隙間t(図1(a)参照)となる緩衝スペースSは、インナーベローズ4と補助パイプ5とが重合する請求の範囲第2項に係る重合部aにも形成されている。重合部aは、径方向に充分な間隔と軸方向に充分な長さをもって重ね合わされており、この重合部aの間隔に合わせて干渉防止部材6が装着されている。干渉防止部材6は、インナーベローズ4の右端部の外周に設けられた1個の凸部4dと、補助パイプ5の右端部の内周に設けられた1個の凸部5dによつての長手方向の位置決めがされている。

- 20 エンジンEの各シリンダから排出された排気ガスは、エキゾースト・マニホールドM1によって一箇所に集められ、フレキシブルチューブ10の内管を通過する。この時、アウターベローズ3と、インナーベローズ4と補助パイプ5とによる二重構造によって遮音効果を発揮する。また、排気ガスの保温効率がよくなり、温度低下を抑制して触媒コンバータCに流入する排気ガスの温度の立ち上がりを早くすることができるため、排気ガス成分の浄化を促進し、触媒の活性化ができる。また、干渉防止部材6によって、アウターベローズ3とインナーベローズ4との干渉を防止すると共に、干渉防止部材6の回転または摺動によって、振動や騒音による運動エネルギーが慣性エネルギーと摩擦熱とに置き換わり、摩擦熱として消費され、振動の減衰や消音ができる。
- 25

<第2実施の形態>

図1 (b) は、本発明の第2実施の形態に示すフレキシブルチューブの半断面図である。図1 (b) に示すように、フレキシブルチューブ10aは、プロテクタ1、1と、アウターブレード2と、アウターベローズ3と、インナーベローズ4と、補助パイプ5と、干渉防止部材6とから構成されている。インナーベローズ4は、インナーベローズ4e、4fの2つに分割されている。

インナーベローズ4eの右端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの凸状の外周が回動自在に摺動する球面（以下、外球面という）が形成され、インナーベローズ4fの左端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの凸状の内周が回動自在に摺動する球面（以下、内球面という）が形成されている。そして、この外球面と内球面とが係合して回動自在に摺動する球面ジョイントFとして互いに軸支している。その他の構成は、図1 (a) と同様であるため、重複する説明は、同符号を付して省略する。

つまり、外球面とは、半径Rの凸状の外周が回動自在に摺動する球面をいい、内球面とは、半径Rの凸状の内周が回動自在に摺動する球面をいう。この外球面と内球面とが回動自在に摺動する組合せ部を、以下、球面ジョイントという。

なお、外球面の外周の半径Rと、内球面の内周の半径Rとは、当然ながら公差寸法に相当する隙間分の、寸法の違いを有している。

このように、インナーベローズ4に球面ジョイントFを配設することにより、自由曲げ、せん断等に対する耐久性を飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

<第3実施の形態>

図1 (c) は、本発明の第3実施の形態に示すフレキシブルチューブ10bの半断面図である。この図1 (c) は、プロテクタ1、1と、アウターブレード2と、アウターベローズ3の図示が省略されている。実際は前記した図1 (b) と同様に構成されているものである。この第3実施の形態では、前記した図1 (b) に示す球面ジョイントFの他に、もう1つの球面ジョイントGが形成されている。ここでは、球面ジョイントGについて説明する。

インナーベローズ4は、インナーベローズ4e、4f、4gの3つに分割さ

れている。球面ジョイントGは、インナーベローズ4 f の右端部に外球面（雄型）が形成され、インナーベローズ4 g の左端部には内球面（雌型）が形成されている。そして、この外球面と内球面とが係合して回動自在に摺動する球面ジョイントGとして互いに軸支している。その他の構成は、図1（b）と同様であるため、
5 重複する説明は、同符号を付して省略する。

この球面ジョイントFと球面ジョイントGとの間のインナーベローズ4 f に、ベローズ（蛇腹）4 c を設けてもよい。

なお、インナーベローズとは、蛇腹形状の内管をいうが、ここでは、少なくとも1個以上の球面ジョイントが設けられた内管もインナーベローズという。

10 このように、インナーベローズ4に球面ジョイントFと球面ジョイントGを配設することにより、自由曲げ、せん断に対する耐久性が飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

<第4実施の形態>

図1（d）は、請求の範囲第8項に係り、本発明の第4実施の形態に示すフレキシブルチューブ10 c の半断面図である。図1（d）に示すように、この図1（d）では、図1（c）と同様にプロテクタ1、1と、アウターブレード2と、アウターベローズ3が図示せずに省略されている。実際は前記した図1（b）と同様に構成されているものである。この第4実施の形態では、前記した図1（c）に示す球面ジョイントF、Gは同様であるため、重複する説明は、同符号を付して省略する。
20

フレキシブルチューブ10 c は、プロテクタ1、1と、アウターブレード2と、アウターベローズ3と、インナーベローズ4と、補助パイプ5とから構成されている。第3実施の形態を示す図1（c）との違いは、干渉防止部材6が装着されておらず、補助パイプ5に直接インナーベローズ4 g が摺動可能に隙間を設けて構成されている。摺動可能に隙間を設ける、ということは、つまり、重合部に干渉防止部材を設けずに摺動可能な隙間を設ける、または、その隙間に潤滑剤を塗布し、摺動し易くすることを意味する。

なお、インナーベローズ4 f にベローズ（蛇腹）4 c を設けてもよい。

このように、インナーベローズ4 g では、このような多様な仕様に合わせて

干渉防止部材6をなくすことも可能である。これにより、重量の削減とコストの低減ができる。また外球面と内球面との組み合わせによって回動自在に摺動する球面ジョイントFと球面ジョイントGを配設することにより、自由曲げ、せん断等に対する耐久性を飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

なお、球面ジョイントF、Gの嵌合部、補助パイプ5とインナーベローズ4gと摺動部には、高温潤滑剤を塗布するとよい。高温潤滑剤は、モリブデン配合の高温用乾性被膜潤滑剤であって、例えば、住鉱潤滑剤株式会社のモリドライスプレー5510、モリドライ 5511（液状）、ドライフィルムなどであってもよい。

<第5実施の形態>

図2（a）は、請求の範囲第2項に係り、本発明の第5実施の形態を示すフレキシブルチューブ20の半断面図である。なお、図2（a）に示すフレキシブルチューブ20は、図1に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、図1との相違点のみ説明する。図2（a）に示すように、フレキシブルチューブ20は、プロテクタ11、11と、アウターブレード2と、アウターベローズ13と、インナーベローズ14と、補助パイプ15と、干渉防止部材16とから構成されている。

プロテクタ11は、フレキシブルチューブ20の両端部に配設されており、断面形状が略S字状である。アウターブレード2は、プロテクタ11、11によって保護されている。さらに、アウターベローズ13の外周は、アウターブレード2によって保護されている。

アウターベローズ13には、ベローズ13cが形成されており、補助パイプ15を直管にして、アウターベローズ13との間に緩衝スペースSが確保されるように、ベローズ13cの谷径（内径）よりも両端部の円筒部13a、13bの外径を小さく形成し、プロテクタ11、11の内周面にアウターブレード2を介して溶接あるいは接着されている。

インナーベローズ14は一方の流入口INに円筒部14aを形成し、補助パイプ15は、他方の排出口OUTに円筒部15bを形成し、これらは、プロテクタ11、11の内周面に合わせてアウターブレード2とアウターベローズ13を

介して接続されている。

図2(a)に示すように、インナーベローズ14の左側は、円筒部14aから右に向ってテーパ状に縮径してアウターベローズ13との間に緩衝スペースSが確保されている。他方、右端の排出口OUTには円筒部15bが形成され、インナーベローズ14の外周側、つまり、アウターベローズ13とインナーベローズ14の間に円筒状の補助パイプ15が配設され、インナーベローズ14と補助パイプ15が重合する重合部aが形成されている。

そして、この重合部aのリング状の空間を形成するスペースに内径 $\phi d1$ と外径 $\phi d2$ とに合わせて嵌合された干渉防止部材16が装着されている。干渉防止部材16の左右の位置決めは、インナーベローズ14の右端部の外周に設けられた1個の凸部14dと、補助パイプ15の右端部の内周に設けられた1個の凸部15aとによる。なお、動作の説明は、前記した第1実施の形態と同様のため、省略する。

<第6実施の形態>

図2(b)は、本発明の請求の範囲第10項に係り、第6実施の形態に示すフレキシブルチューブ20aの半断面図である。図2(b)に示すように、フレキシブルチューブ20aは、プロテクタ11、11と、アウターブレード2と、アウターベローズ13と、インナーベローズ14と、干渉防止部材16aとから構成されている。インナーベローズ14は、14e、14fの2つに分割されている。インナーベローズ14eの右端部と、インナーベローズ14fの左端部との間には回動自在に摺動する球面ジョイントFが形成され、互いに軸支している。干渉防止部材16aは、断面形状が略円形をしている。

第5実施の形態を示す図2(a)との違いは、補助パイプがなく、干渉防止部材16aを装着する構成にある。図2(b)に示すように、断面形状が略円形でリング状またはC字形状の干渉防止部材16aは、アウターベローズ13に形成した凹部13dに装着され、インナーベローズ14fの外周面に当接されている。また、インナーベローズ14には、球面ジョイントFが形成されている。その他の構成は、図2(a)と同様であるため、重複する説明は、同符号を付して省略する。

このように、インナーベローズ14に回転自在に摺動する球面ジョイントFを配設し、アウターベローズ13に形成した凹部13dに断面形状が略円形の干渉防止部材16aを装着することにより、引張り、圧縮、自由曲げ、せん断等に対する耐久性を飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

<第7実施の形態>

図2(c)は、本発明の請求の範囲第11項に係り、第7実施の形態に示すフレキシブルチューブ20bの半断面図である。図2(c)において、プロテクタ11、11と、アウターブレード2と、アウターベローズ13とは図示せず省略されており、実際は前記した図2(b)と同様に構成されている。この第7実施の形態では、前記した図2(b)に示す球面ジョイントFとは構成が異なる球面ジョイントFa、Gaが配設される。

最初に、球面ジョイントFaについて説明する。インナーベローズ14は、インナーベローズ14eと、インナーベローズ14fとの2つに分割されている。インナーベローズ14eの円筒の外周には凸部14g、14hが形成される。そして、干渉防止部材16bは、これらの凸部14g、14hに両側を位置決めされている。さらに、干渉防止部材16bの外周(上面)には外球面(雄型)が形成されている。そして、隣接するインナーベローズ14fの左端部には内球面(雌型)が形成されている。そして、両者を組み合わせて球面ジョイントFaが形成されている。同様に、球面ジョイントGaが形成されている。

その他の構成は、図2(a)と同様であるため、重複する説明は、同符号を付して省略する。なお、インナーベローズ14fの内球面は、インナーベローズ14gの内球面と反対にしても構わない。さらに、インナーベローズ14fにベローズ(蛇腹)14cを設けてもよい。

このように、インナーベローズ14に外球面が形成された干渉防止部材16b、16cを設け、隣接するインナーベローズ14に球面ジョイントFaと、図中に矢印で示す左右方向に摺動自在に摺動する球面ジョイントGaを配設することにより、引張り、圧縮、自由曲げ、せん断等に対する耐久性を飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

<第8実施の形態>

図2(d)は、本発明の第8実施の形態に示すフレキシブルチューブ20cの半断面図である。図2(d)において、プロテクタ11、11と、アウターブレード2と、アウターベローズ13が図示せず省略されている。実際は前記した
5 図2(b)と同様に構成されている。この第8実施の形態では、前記した図2(b)に示す球面ジョイントFa、Gaとは異なる形態の球面ジョイントFb、Gbが形成されており、かつ干渉防止部材16eが配設されている点で異なる。

この球面ジョイントFbについて説明する。インナーベローズ14は、14e、14f、14gの3つに分割される。

10 インナーベローズ4eの円筒状の右端部には凸部14gが形成され、干渉防止部材16dの内周面には、この凸部14gに係合溝が設けられている。そして、凸部14gに干渉防止部材16dが装着される。干渉防止部材16dには外球面(雄型)が形成されている。そして、隣接するインナーベローズ14gには内球面(雌型)を形成されており、球面ジョイントFbが形成されている。

15 球面ジョイントFbと同様、右側には球面ジョイントGbが形成されている。

さらに、干渉防止部材16eが装着されている。干渉防止部材16eの脱落防止のために、干渉防止部材16eの外周、内周のどちらか一面に接着剤が塗布されており、一面に高温潤滑剤が塗布されている。

その他の構成は、図2(c)と同様であるため、重複する説明は、同符号を
20 付して省略する。なお、インナーベローズ14fにベローズ(蛇腹)14cを設けてもよい。

このように、干渉防止部材16dの位置決めは、凸部1個で行うこともできる。また、インナーベローズ14に干渉防止部材16dを装着した回動自在に摺動する球面ジョイントを2個配設することにより、自由曲げ、せん断等に対する
25 耐久性を飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

<第9実施の形態>

図3(a)は、本発明の第9実施の形態に示すフレキシブルチューブ30の半断面図である。なお、図3(a)に示すフレキシブルチューブ30は、図2に

示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、図2との相違点のみ説明する。

図3(a)に示すように、フレキシブルチューブ30は、プロテクタ11、11と、アウターベローズ13と、インナーベローズ14と、フランジ付パイプ24と、補助パイプ25と、干渉防止部材6とから構成されている。

5 図2(a)の第5実施の形態とは、インナーベローズ14の流入口INのフランジ付パイプ24と、補助パイプ25の厚板が排出口OUTに近いインナーベローズ14の薄板とは異なり厚くなっている点が相違する。また、インナーベローズ14の流入口は、フランジ付パイプ24が形成されており、フランジ付パイプ24によってベローズ14cが短くできる。

10 さらに、インナーベローズ14と補助パイプ25とが重合する重合部bにおいて、干渉防止部材6は、インナーベローズ14の右端部の外周に設けられた2個の凸部14d、14dによって位置決めが行われている。

<第10実施の形態>

図3(b)は、本発明の第10実施の形態に示すフレキシブルチューブ30
15 aの断面図である。図3(b)に示すように、図3(a)と同様にプロテクタ11、11と、アウターブレード2と、アウターベローズ13が図示せずに省略されており、実際は前記した図3(a)と同様に構成されているものである。この第10実施の形態では、球面ジョイントFcと球面ジョイントGcとが形成されており、この球面ジョイントFcと球面ジョイントGcとの間にベローズ14c
20 が配設されている。重合部bには干渉防止部材6が装着されている。

図3(d)は請求の範囲第3項に係り、(a)、(b)に示す重合部bの干渉防止部材6の位置決めの変形例を示す断面図である。図3(d)に示すように、干渉防止部材6の位置決めは、重合部bの補助パイプ25の内周面に形成した2つの凸部25d、25dを設けてもよい。また、前記した図3(a)に示すように、
25 2つの凸部14d、14dの組合せにしてもよいし、さらに、前記した図3(b)に示すように、凸部14dと凹部25dの組合せにしてもよい。

<第11実施の形態>

図3(c)は、請求の範囲第11項に係り、本発明の第11実施の形態に示すフレキシブルチューブ30bの断面図である。図3(c)に示すように、図3

(a)と同様にプロテクタ11、11と、アウターブレード2と、アウターベローズ13が図示せずに省略されており、実際は前記した図3(a)と同様に構成されている。この第11実施の形態は、アウターベローズ2とインナーベローズ14の間に緩衝スペースS(図3(a)参照)が設けられている。インナーベローズ14と補助パイプ25とが重合する重合部bに干渉防止部材16fを装着している。重合部bは、内球面が形成された補助パイプ25と、インナーベローズ14の間に干渉防止部材16fを介在させて回転または撓動自在に構成したフレキシブルチューブであり、インナーベローズ14は、複数の分割されており、球面ジョイントFdと、隣接するインナーベローズの外球面が干渉防止部材16fに形成され、前記外球面と内球面との組み合わせにより回転自在に撓動する球面ジョイントGdによって互いに軸支されている。

図3(e)は(c)に示す球面ジョイントGdの変形例を示す球面ジョイントGeの断面図である。補助パイプ25の外周には凸部がなく、リング状またはC字形状の干渉防止部材16fが挿入されている。干渉防止部材16fに外球面が形成される。そして、インナーベローズ14fの右端部に内球面が形成され、組み合わせにより球面ジョイントGdが形成されている。

また、インナーベローズ14fと補助パイプ25とが重合する重合部bにおいて、干渉防止部材16fは、両者に挟持されるように装着されている。これにより、干渉防止部材16fは、インナーベローズ14fの内球面により脱落はない。また、図2(c)の球面ジョイントGdとは、ここでは反対の構成である。

<第12実施の形態>

図4(a)は、本発明の第12実施の形態に示すフレキシブルチューブ40の半断面図である。なお、図4に示すフレキシブルチューブ40は、図1~3に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、相違点のみ説明する。図4に示すように、フレキシブルチューブ40は、プロテクタ1、1と、アウターブレード2と、アウターベローズ3と、インナーベローズ24とから構成されている。

図1(第1実施の形態)との相違点は、補助パイプと、干渉防止部材がない。アウターベローズ3にはベローズ3cが形成され、両端部が円筒部3a、3bを形成し、プロテクタ1、1の内周面には、アウターブレード2を介してスポット

溶接等で固着されている。

インナーベローズ24は、流入口IN（図中の左側）に円筒部24aから下流側にテーパ状に縮径して、また他方、右端の排出口OUTには円筒部24bが形成され、そこから上流側にテーパ状に縮径してアウターベローズ3の谷とインナーベローズ4の山との間に隙間tを形成した緩衝スペースSが確保されている。インナーベローズ24にはベローズ24c、24cが形成されている。プロテクタ1、1の内周面にアウターブレード2とアウターベローズ3を介して固着されている。なお、ベローズ24cと、ベローズ24cは、ここでは同じ幅で複数個としたが、違う幅であってもよいし、合体して1つにしてもよい。動作および作用の説明は、前記した第1実施の形態と同様のため、省略する。

<第13実施の形態>

図4（b）は、本発明の図2（b）の変形例であり、本発明の第13実施の形態に示すフレキシブルチューブ40aの半断面図である。なお、図4に示すフレキシブルチューブ40aは、図1～3に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、相違点のみ説明する。図4（b）に示すように、このフレキシブルチューブ40aは、排気ガスの流出口INに固着されたアウターベローズ3と、排気ガスの排出口OUTに向かって配設されたインナーベローズ24とが重合する重合部cを設け、前記重合部cに干渉防止部材6が装着されている。

球面ジョイントFdは、インナーベローズ24eの右端部に設けられた内球面（雌型）と、インナーベローズ24fの左端部を折り返し加工された外球面（雄型）とからなる。このような構成であってもよい。このように、球面ジョイントFdを配置することにより、自由曲げ、せん断に対する耐久性が飛躍的に向上させることができるため、フレキシブルチューブの寿命を延ばすことができる。

さらに、図4（d）は、図4（b）に示す球面ジョイントFdの変形例である。図4（d）に示すように、球面ジョイントFeを構成する外球面は、インナーベローズ24fで形成し、左端部を折り返してもよい。その他の構成は、図1（a）と同様であるため、重複する説明は、同符号を付して省略する。

<第14実施の形態>

図4（c）は、本発明の請求の範囲第7項に係り、第14実施の形態に示す

フレキシブルチューブ 40b の半断面図である。なお、図 4 に示すフレキシブルチューブ 40b は、図 4 (a)、(b) に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、相違点のみ説明する。図 4 (c) に示すように、干渉防止部材 36 は、断面形状が略円形であり、干渉防止部材 36 の内周面は、インナーベローズ 24 f の外周面に当接されている。また、干渉防止部材 36 は、補助パイプ 35 に設けられた凹部 35 a の溝に装着されている。

<第 15 実施の形態>

図 5 は本発明の請求の範囲第 15 項～第 18 項に係り、図 5 (a) は第 15 実施の形態に示すフレキシブルチューブ 50 の半断面をした平面図、(b) は部分断面した正面図、(c) は (b) に示す左側面である。なお、図 5 に示すフレキシブルチューブ 50 は、図 1、2 に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、相違点のみ説明する。

図 5 (a) に示すように、フレキシブルチューブ 50 は、プロテクタ 1、1 と、アウターブレード 2 と、アウターベローズ 13 と、インナーベローズ 14 と、補助パイプ 35 と、干渉防止部材 16 と、排気通路を分割する仕切り 17 とから構成されている。

仕切り 17 は、図 5 (c) に示すように、インナーベローズ 14 の中心を通るように配置するのが好適であり、インナーベローズ 14 によって形成された円筒を半円筒状に 2 分割している。仕切り 17 は、インナーベローズ 14 の内周面に接着面 e、f、g、h、i、j (図 5 (b) 参照) によってスポット溶接または接着剤等で固着されている。

仕切り 17 の形状は、図 5 (a) に示すように板状であり、表裏に合わせて 3 箇所ずつの凸部 k、k… (図 5 (c) 参照) を軸線方向に形成し、軸線方向に強度を持たせると共に、排気ガスの流れのガイドの機能を合わせ持っている。

さらに、請求の範囲第 16 項、第 17 項に係り、図 5 (b) に示すように、仕切りが変位自在とするための可撓部 d は、バネ特性を有した鋼板によって板状に形成されたベローズ 17 a を有する。仕切り 17 のベローズ 17 a は、板状に形成され、インナーベローズ 14 の内周面に両端部が接続されている。この結果、排気ガスの乱流を層流に整え、流れのロスがなくなることによって、流れの効率

が向上し、エンジンEの出力アップが図られる。つまり、出力アップ寄与機能を向上させることができる。

図5(d)は、請求の範囲第18項に係り、(b)の可撓部dの変形例である。

図5(d)に示すように、流入口側に仕切り17bを配置し、排出口OUT
5 側に仕切り板17cを配置し、仕切り17bにバネ特性を有した鋼板17d、17eの2枚の一端を挟持した状態で固着し、排出口OUT側の仕切り板17cを前記2枚の鋼板17d、17eの間に差し込み、他端を挟持するように構成されている。

鋼板17d、17eは、楕円筒状を長径方向で縦に2分割して2枚貝のよう
10 に合わせ、一端は仕切り17bにスポット溶接され、他端は仕切り17cを鋼板17d、17eで挟持するようになっている。その結果、たわみが必要な場合は、柔軟にたわみ、振動が伝わると仕切り板17cが上下左右に摺動し、その際の振動エネルギーは、摩擦熱に変換され、結果として減衰するようになっている。これにより、高価なベローズが不要となり、安価な可撓部が容易にできる。

15 ここで、図5を参照して、第15実施の形態の動作、作用について説明する。

フレキシブルチューブ50の左端部は、図8(a)、(b)に示すように、エキゾースト・マニホールドM1に接続され、右端部は、触媒コンバータCに接続されている。図5に示すように、アウターベローズ13の内管とインナーベローズ14との隙間tとなる緩衝スペースSが確保されるように配置したインナーベ
20 ローズ14と補助パイプ35とが重合部cを共有して形成されている。

さらに、仕切り17が図5(c)に示すように、中心線上に配置され、仕切り17によってインナーベローズ14が形成する円筒状の空間を半円筒状に2分割しており、さらに仕切り17に設けられた、表裏に合わせて3箇所の凸部k、k…によって、剛性を持たせると共に、排気ガスの流れをガイドする役目を合わせ持たせている。
25

そこで、エンジンEの各シリンダから排出された排気ガスは、エキゾースト・マニホールドM1によって一箇所に集められ、フレキシブルチューブ40の内管を通過する。この時、アウターベローズ13と、インナーベローズ14と補助パイプ35との二重構造によって遮音効果を発揮する。また、排気ガスの保温がよ

くなり、温度低下を抑制して触媒コンバータに流入する排気ガスの温度の立ち上がりを早くすることができるため、排気ガス成分の浄化を促進し、触媒の活性化ができる。また、干渉防止部材 16 によって、アウターベローズ 13 とインナーベローズ 14 との干渉を防止すると共に、干渉防止部材 16 の回転または摺動によって、振動や騒音による運動エネルギーが慣性エネルギーと摩擦熱に置き換わり、摩擦熱として消費され、振動の減衰や消音ができる。

さらに、仕切り 17 によって、インナーベローズ 14 の排気通路を 2 分割したので、排気ガスの乱流を層流に整えて触媒コンバータ C に送ることができる。

<第 16 実施の形態>

10 図 6 は本発明の請求の範囲第 6 項、請求の範囲第 15 項～第 18 項に係り、図 6 (a) は本発明の第 16 実施の形態に示すフレキシブルチューブ 60 の半断面をした平面図、(b) は部分断面した正面図、(d) は (b) に示す左側面図である。なお、図 6 に示すフレキシブルチューブ 60 は、図 5 に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、相違点のみ説明する。

15 図 6 (a) および (b) に示すように、フレキシブルチューブ 60 には、補助パイプ 35 はなく、インナーベローズ 14 と、干渉防止部材 36 と、排気通路を分割する仕切り 17 とから構成されている。インナーベローズ 14 には、球面ジョイント F が設けられている。

20 図 6 (b) に示すように、排気ガスの流入口と排気ガスの流出口に固着されたアウターベローズ 13 と、排気ガスの排出口 OUT に向かって配設されたインナーベローズ 14 とが重合する重合部 c を設け、アウターベローズ 13 の内周面には凹部を設け、この凹部に干渉防止部材 36 を装着したものである。また、仕切り 17 には、ベローズ 17 a の他に、ベローズ 17 b が設けられている。

25 図 6 (c) は、図 6 (b) の仕切り 17 を変形した変形例である。図 6 (c) に示すように、フレキシブルチューブ 60 b の仕切り 17 には、ベローズ 17 a はなく、球面ジョイント F の内側となる位置にベローズ 17 b が設けられている。この結果、排気ガスの乱流を層流に整え、流れのロスがなくなったことによって、流れの効率が向上し、エンジン E の出力アップを図ることができる。

<第 17 実施の形態>

図7 (a) は、第17実施形態のフレキシブルチューブ70の変形例を示す部分断面した正面図、(b)は(a)に示す左側面図、(c)は(a)に示す右側面図である。なお、図7に示すフレキシブルチューブ70は、図6に示す構成部品と同等の部品には同じ符号を付し、図6との相違点のみ説明する。図7 (a)に示すように、干渉防止部材18とリング19が付加されている。前記リング19は、仕切り17の接着面i、jと、例えばスポット溶接で固着され、干渉防止部材18は、リング19にスポット溶接で固着されている。この結果、干渉防止部材18とリング19は、インナーベローズ14の内周面mと干渉防止部材18の外周面において、軸方向に自由に摺動することができるので、インナーベローズ14と仕切り17の軸方向の熱膨張の差異を吸収することができる。また、インナーベローズ14と仕切り17との間の応力発生を抑制することができる。

ここで、図7 (a)に示す干渉防止部材18とリング19の組付手順を説明する。1. リング19と仕切り17の接着面i、jをスポット溶接する。

2. 干渉防止部材18とリング19をスポット溶接する。

3. インナーベローズ14に仕切り17を組み付ける。

4. インナーベローズ14と仕切り17の接着面e、f、g、hをスポット溶接する。

このような組付手順によって、インナーベローズ14と干渉防止部材18とは固着されていないので、仕切り17はベローズ17aより伸縮することができる。

図7 (d)は(a)の変形例である。図7 (d)に示すように、フレキシブルチューブ70aは、前記した図2 (d)の第8実施の形態に示すフレキシブルチューブ20cと同様であるので、簡単に説明する。図7 (d)に示すように、インナーベローズ14は、14e、14f、14gの3つに分割される。インナーベローズ14には、球面ジョイントFbと、もう1つの球面ジョイントGbが形成されており、かつ干渉防止部材16dが配設されている。

このような組み合わせにすることにより、インナーベローズ14の球面ジョイントFbと、Gbの内側となる位置にベローズが2箇所設けられているので、インナーベローズ14と仕切り17の伸縮差に充分対応できる。

なお、本発明は、その技術思想の範囲内で種々の改造、変更、組み合わせが可能である。例えば、フレキシブルチューブの仕切り 17 は、インナーベローズ 14 の内周面を左右に 2 分割したものであってもよく、さらに 3 分割、4 分割、…の複数分割であっても構わないし、球面ジョイントを 2 個以上設けても構わない。

- 5 また、排気装置 A (図 8 (a) 参照) の組み合わせは、一概に図 8 (a)、(b)、(c) に示す配置に限定されるものではない。また、アウターベローズの内周面または／および外周面に断熱材等を貼り付け、または塗布して熱伝導、振動の伝達等を抑制しても構わない。また、この他の組み合わせであっても構わない。

10 産業上の利用可能性

本発明に係るフレキシブルチューブによれば、アウターベローズの谷とインナーベローズの山との間に隙間となる緩衝スペースを設けたことにより、緩衝スペースがインナーベローズから放射される排気音および放熱による熱量を抑制することで、アウターベローズの耐久性を改善すると共に、アウターベローズから放射される排気音と放熱される熱量を削減できる。さらに、触媒コンバータの上流側に設ける際は、触媒コンバータに流入する排気ガスの温度低下を抑制し、触媒コンバータに流入する排気温度の立ち上がりを早くすることができるため、排気ガス浄化性能を向上させることができる。

- 15

請求の範囲

1. エンジンの排気ガスの排気路に配設され、可撓部にベローズを有する外管
の OUTER ベローズと、前記 OUTER ベローズの開口端部に固着され可撓部にベ
ローズを有する内管の INNER ベローズとから構成されたフレキシブルチューブ
5 であって、

前記 OUTER ベローズの谷と前記 INNER ベローズの山との間に隙間となる緩
衝スペースを設けたことを特徴とするフレキシブルチューブ。

10 2. 前記 OUTER ベローズの排気ガスの流入口に固着され、排気ガスの排出口
に向かって配設された INNER ベローズと、前記 OUTER ベローズの排出口に固
着され、流入口に向かって配設された補助パイプとが重合する重合部を設け、前
記重合部に干渉防止部材を装着したことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の
フレキシブルチューブ。

15 3. 前記干渉防止部材の位置決めは、前記重合部に長手方向の位置を決めるた
めに形成した複数の凸部を設けたことによって行われることを特徴とする請求の
範囲第 2 項に記載のフレキシブルチューブ。

20 4. 前記干渉防止部材は、メッシュワイヤで構成したことを特徴とする請求の
範囲第 2 項に記載のフレキシブルチューブ。

5. 前記 INNER ベローズのベローズは、前記 OUTER ベローズのベローズよ
りも山の高さおよびピッチが小さく形成されたことを特徴とする請求の範囲第 1
項に記載のフレキシブルチューブ。

25

6. エンジンの排気ガスの流出口に固着された前記 OUTER ベローズと、排気
ガスの排出口に向かって配設された INNER ベローズとが重合する重合部を設け、
前記重合部に干渉防止部材を装着したことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載
のフレキシブルチューブ。

7. 前記重合部に断面形状が略円形の干渉防止部材を装着したことを特徴とする請求の範囲第6項に記載のフレキシブルチューブ。

5 8. 前記アウターベローズの排気ガスの流入口に固着され、排気ガスの排出口に向かって配設されたインナーベローズと、前記アウターベローズの排出口に固着され、流入口に向かって配設された補助パイプとが重合する重合部を設け、

前記重合部は、前記インナーベローズと前記補助パイプとが摺動可能に隙間を設けて構成したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のフレキシブルチューブ。

10

9. 前記重合部は、前記インナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面が形成された補助パイプと、前記インナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面を回動可能かつ重合するインナーベローズの他方の端部外周面との間に軸方向に摺動可能な干渉防止部材を介在させて回動または摺動自在に構成されていることを特徴とする請求の範囲第1項、または第2項のどちらか1項に記載のフレキシブルチューブ。

15

10. 前記インナーベローズは、複数に分割されており、各パーツの一方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面が形成され、隣接するインナーベローズの他方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面が形成され、前記外球面と内球面の組み合わせにより回動自在に摺動する球面ジョイントによって互いに軸支されていることを特徴とする請求の範囲第2項、第6項、または第7項に記載のフレキシブルチューブ。

25

11. 前記インナーベローズは、複数に分割されており、各パーツの一方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面が形成され、隣接するインナーベローズの他方の端部にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面が形成され、前記外球面と内球面の組み合わせにより回動

自在に摺動する球面ジョイントによって互いに軸支されていることを特徴とする請求の範囲第9項に記載のフレキシブルチューブ。

12. 前記インナーベローズの外周にはリング状の干渉防止部材が保持され、
5 前記干渉防止部材の外周面にはインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの外球面が形成され、隣接するインナーベローズの他方の端部にインナーベローズの軸線上に中心点を有する半径Rの内球面を形成され、前記外球面と内球面の組み合わせにより回動自在に摺動する球面ジョイントによって互いに軸支されていることを特徴とする請求の範囲第10項に記載のフレキシブルチューブ。

10

13. 前記球面ジョイントは、インナーベローズに複数個配設されていることを特徴とする請求の範囲第12項に記載のフレキシブルチューブ。

15

14. 前記球面ジョイントは、インナーベローズに複数個配設されていることを特徴とする請求の範囲第10項に記載のフレキシブルチューブ。

15. 前記排気ガスの流入口から排気ガスの排出口に向かって排気通路を分割する仕切りを設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のフレキシブルチューブ。

20

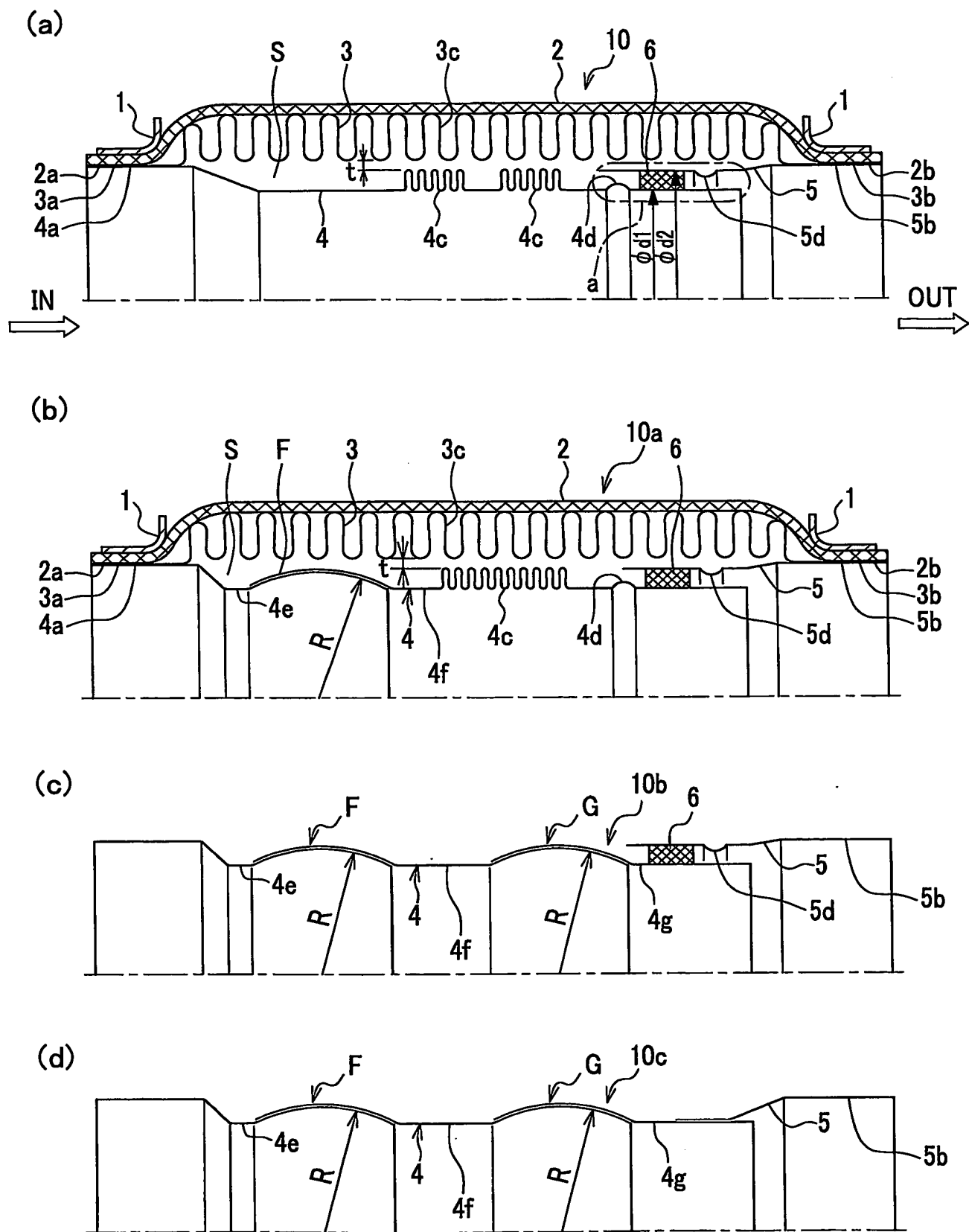
16. 前記仕切りには、前記インナーベローズの内周面に接着するための接着面を有すると共に、前記仕切りに変位自在とするための可撓部を設けたことを特徴とする請求の範囲第15項に記載のフレキシブルチューブ。

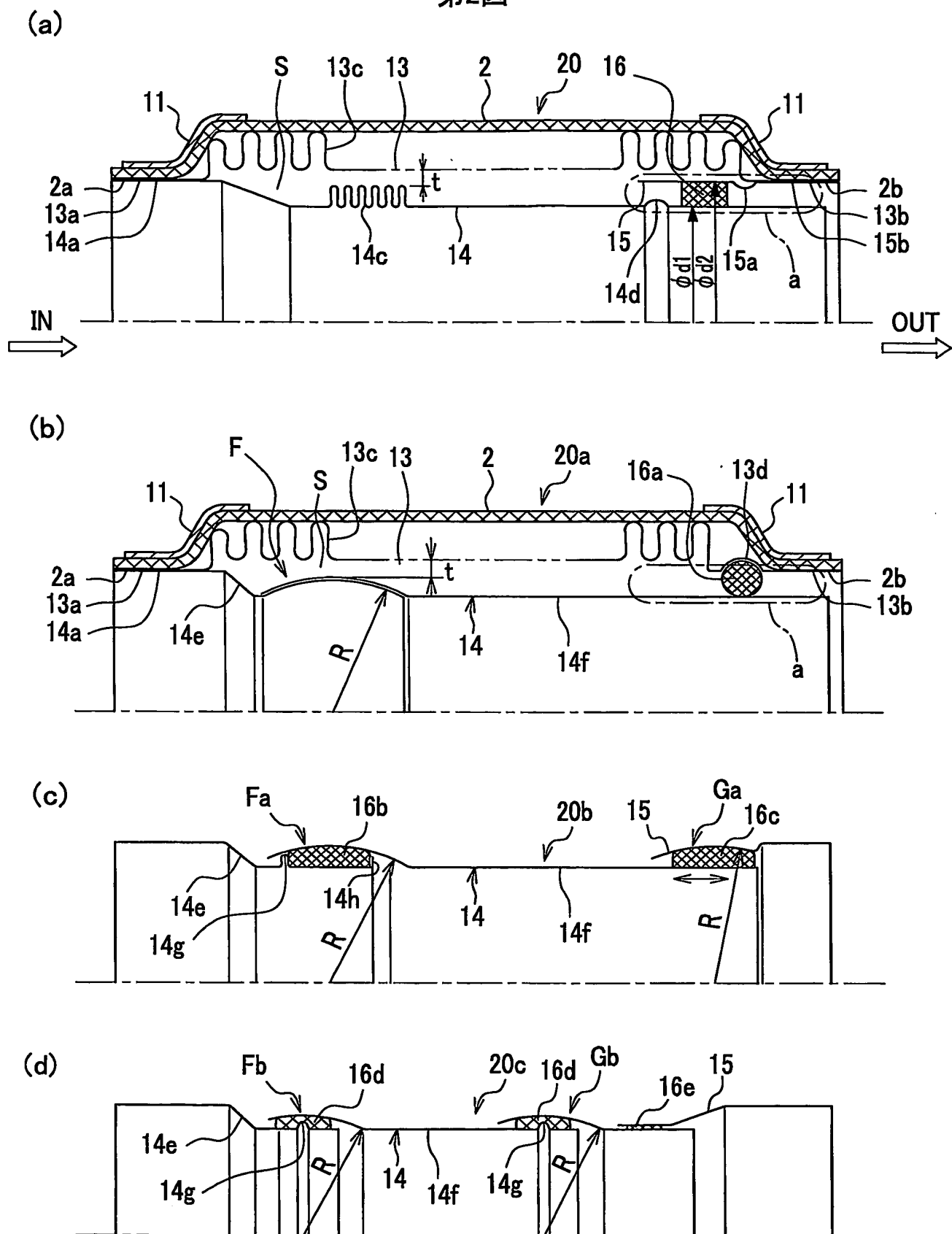
25

17. 前記仕切りが変位自在とするための可撓部には、バネ特性を有した鋼板によって板状に形成されたベローズを有することを特徴とする請求の範囲第16項に記載のフレキシブルチューブ。

18. 前記仕切りが変位自在とするための可撓部は、流入口側の仕切りにバネ

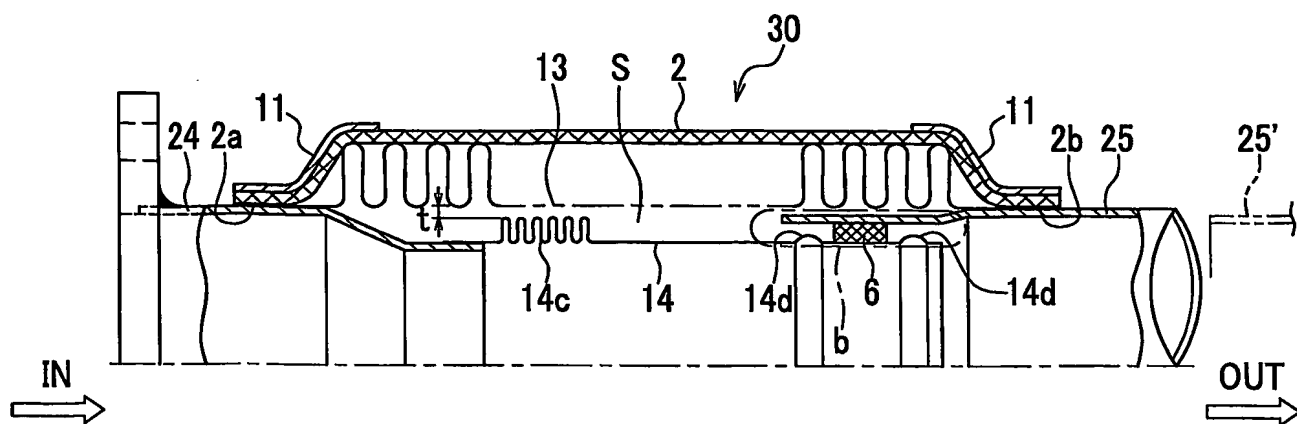
特性を有した複数枚の鋼板の一端によって挟持した状態で固着し、排出口側の仕切りを前記複数枚の鋼板の他端によって挟持するように構成したことを特徴とする請求の範囲第16項に記載のフレキシブルチューブ。

1/9
第1図

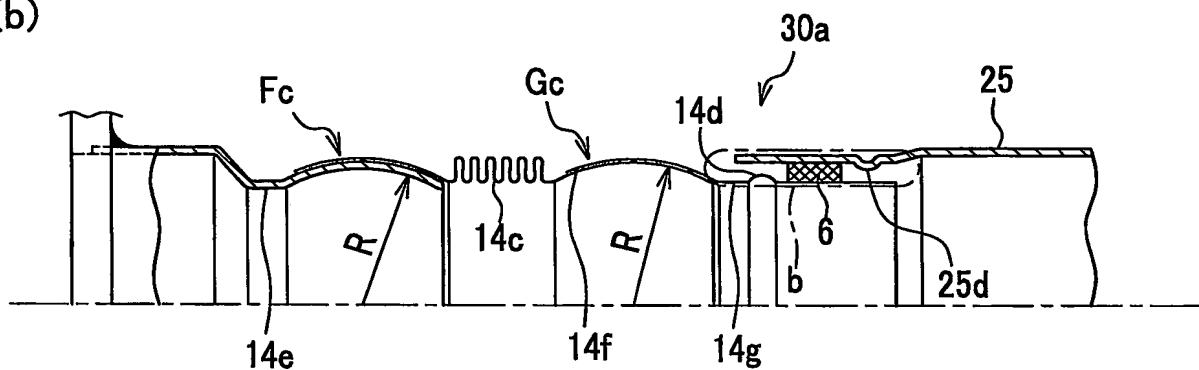
2/9
第2図

3/9
第3図

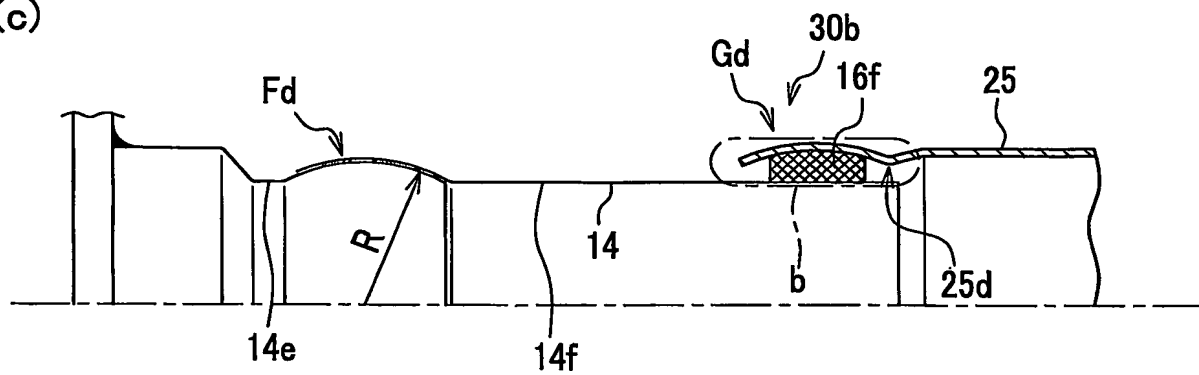
(a)



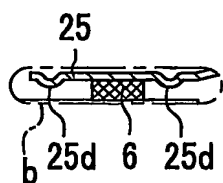
(b)



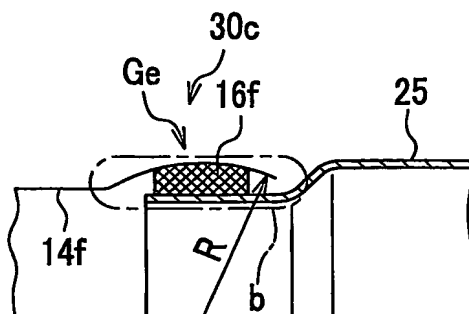
(c)

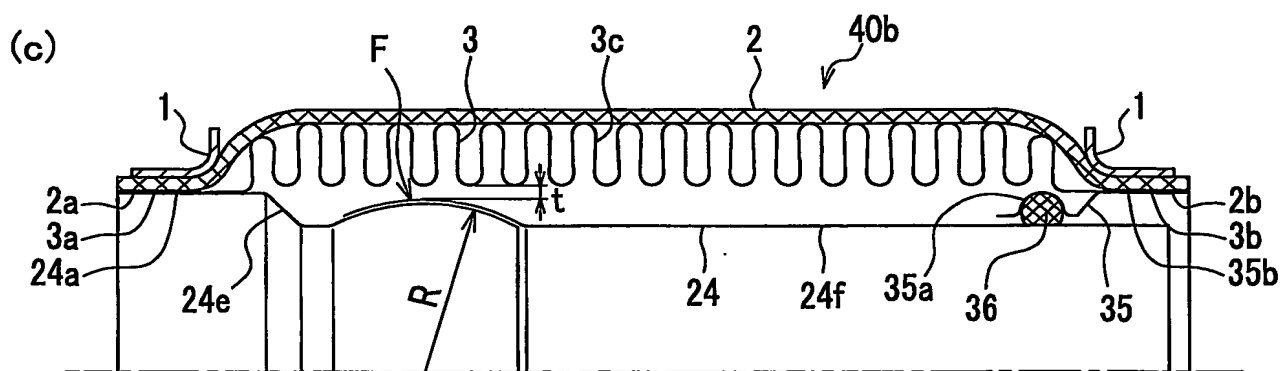
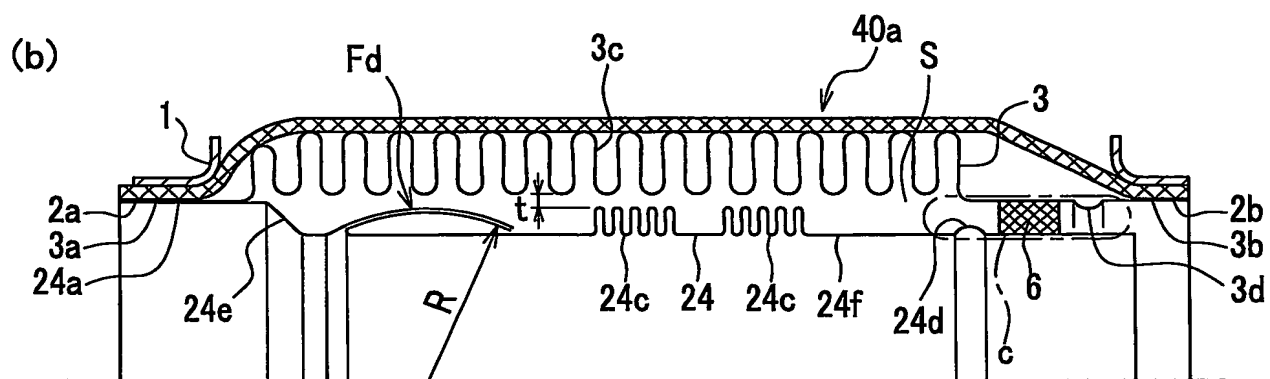
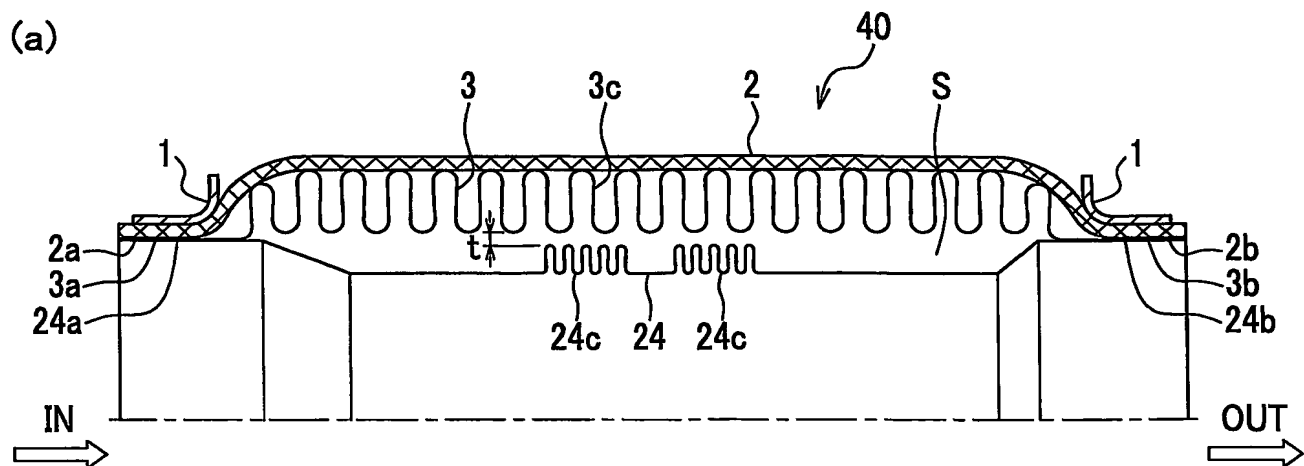


(d)

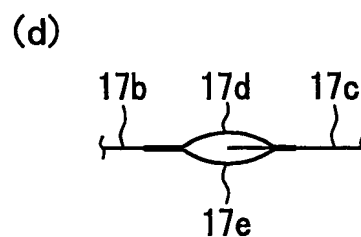
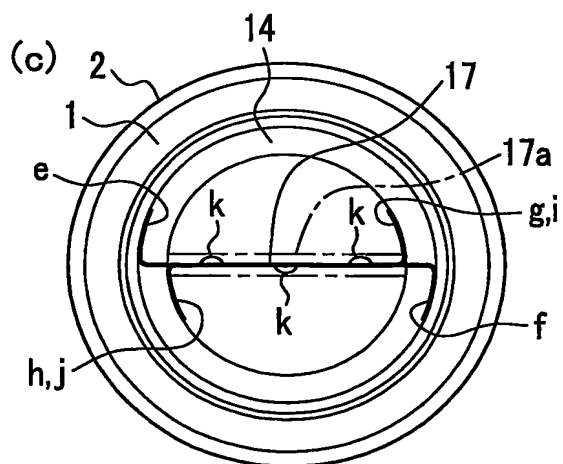
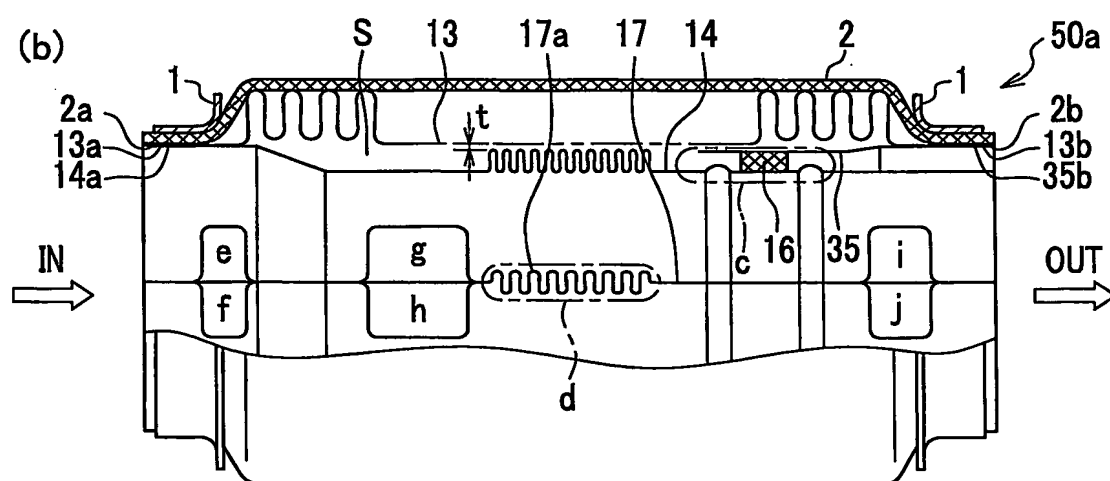
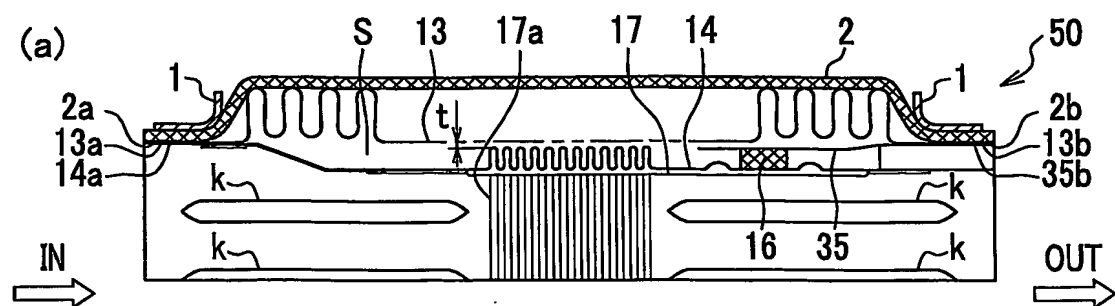


(e)

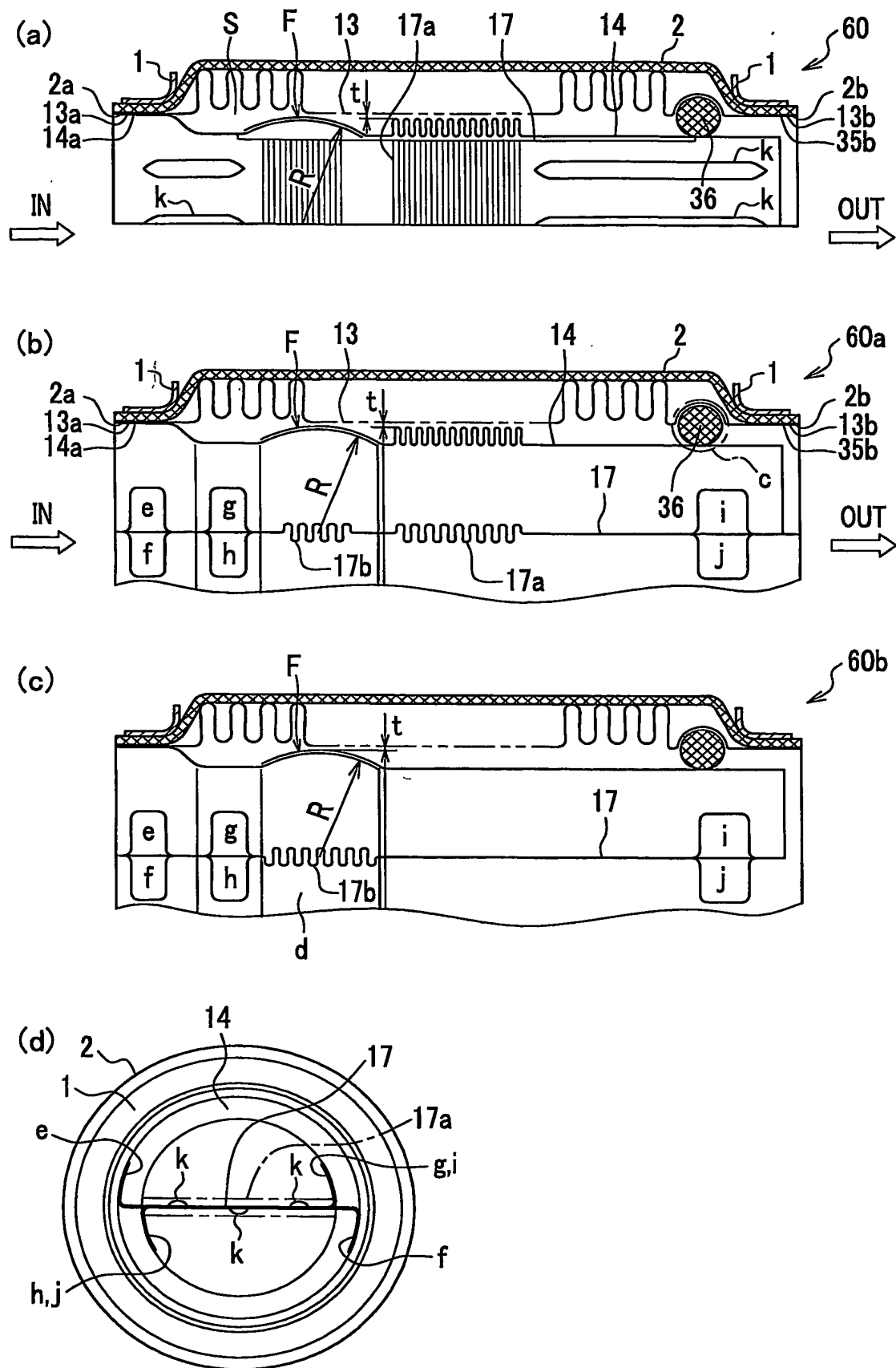


4/9
第4図

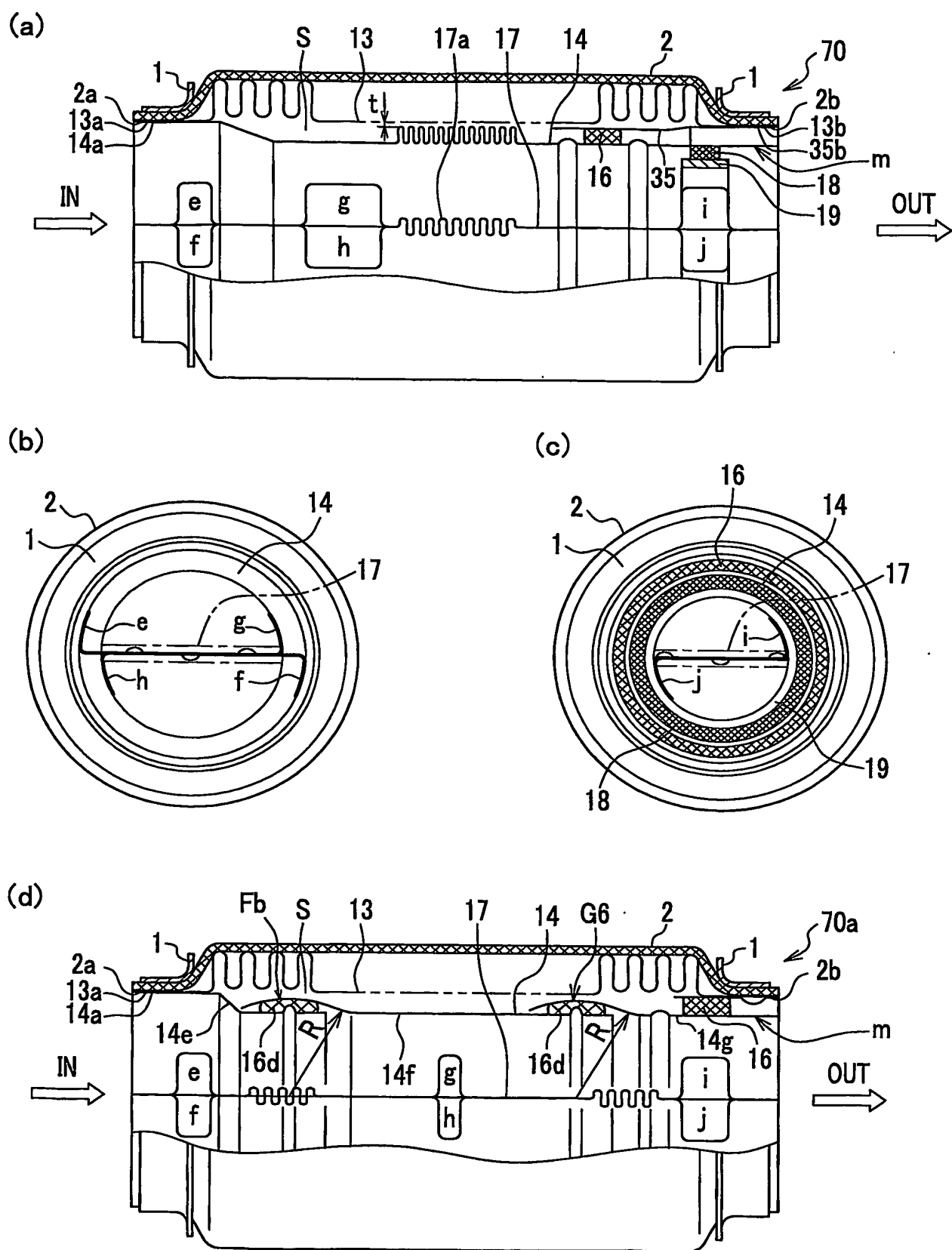
5/9
第5図



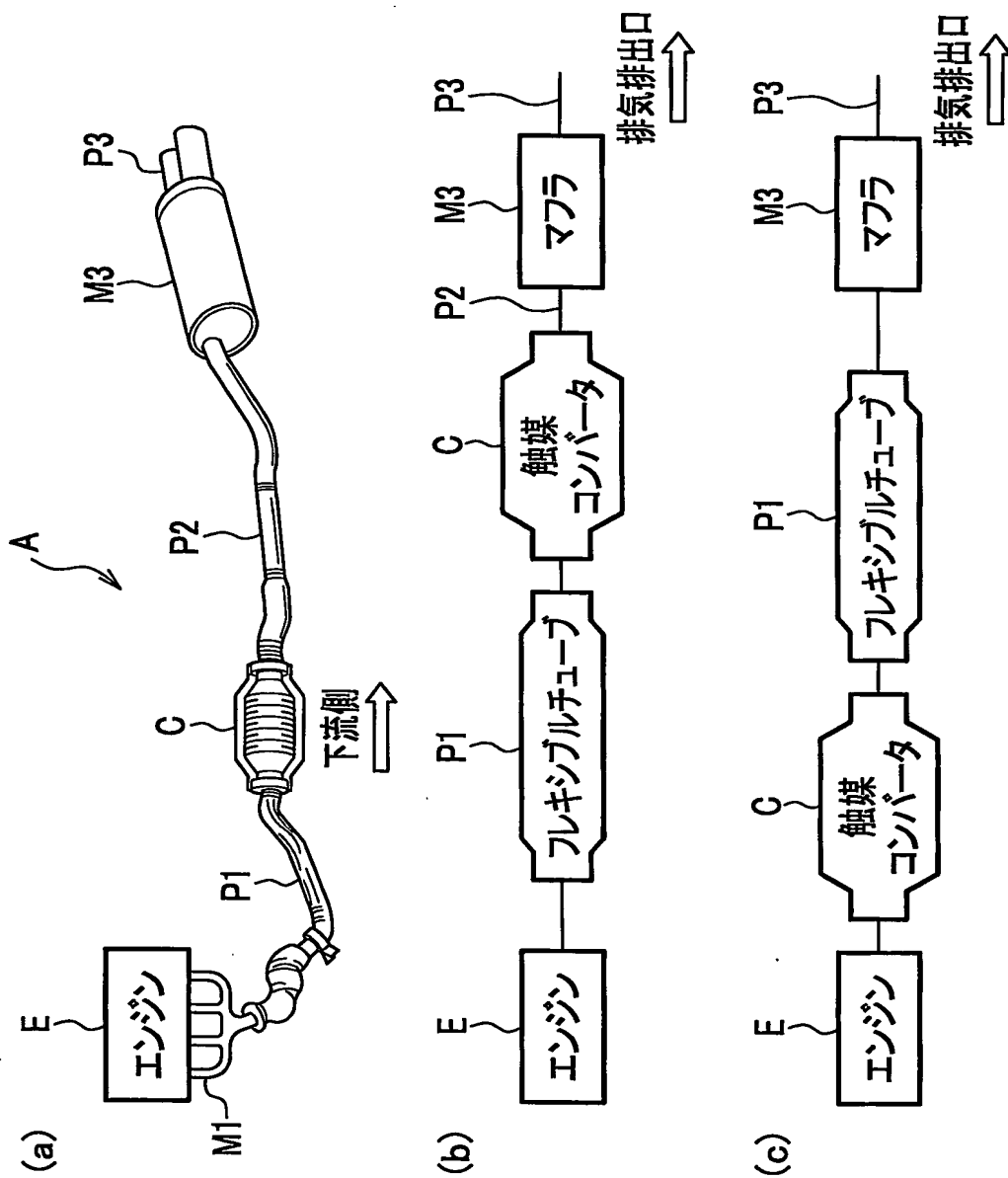
6/9
第6図



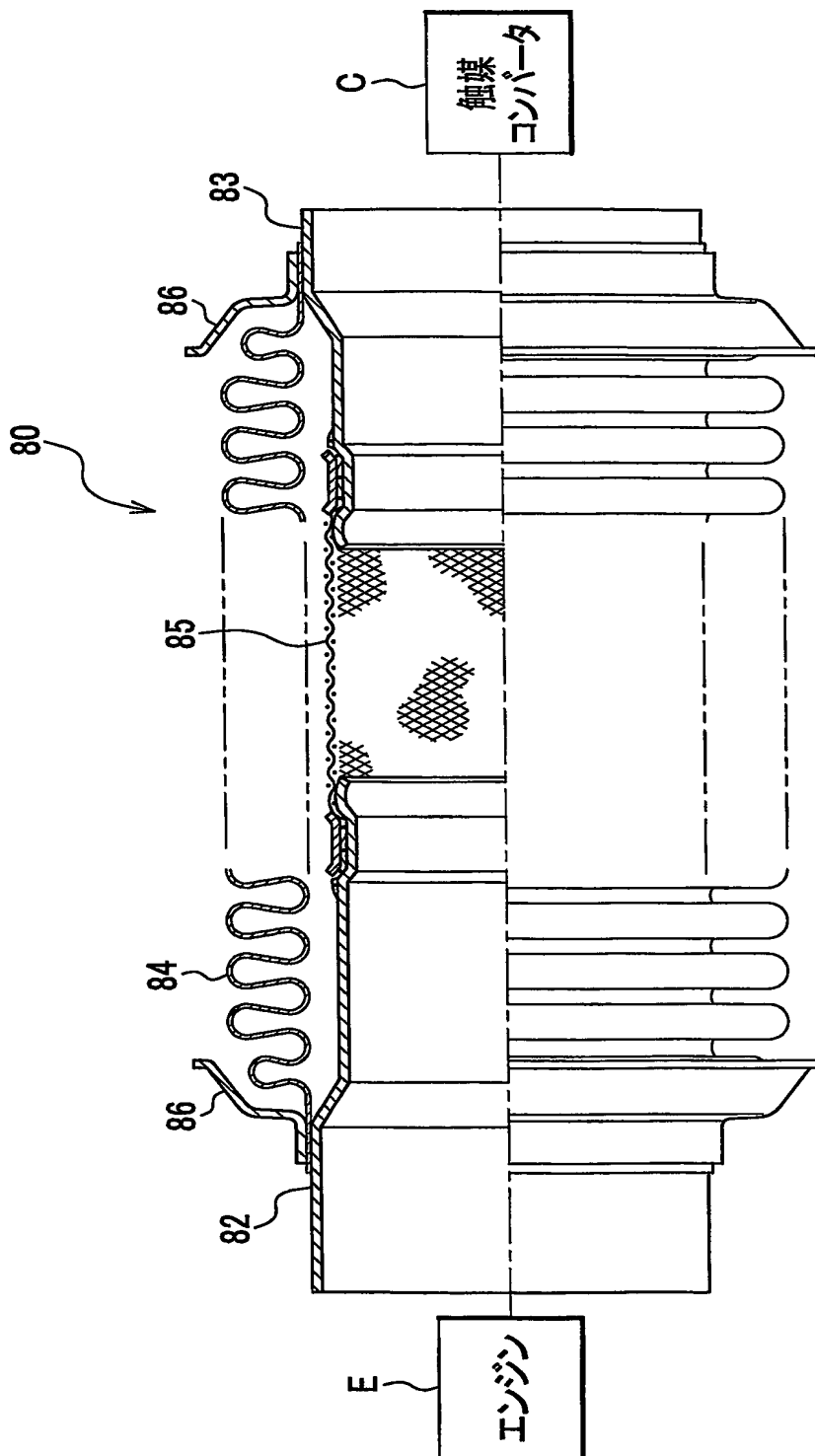
7/9
第7図



第8図



第9図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/JP03/16668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F01N7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F01N7/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 75480/1992 (Laid-open No. 34127/1994) (Sankei Giken Kogyo Co., Ltd.), 06 May, 1994 (06.05.94), Full text; Figs. 2, 4 (Family: none)	1, 5 2, 4, 8-14 3, 6, 7, 15-18
Y A	JP 8-277711 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 October, 1996 (22.10.96), Full text; Fig. 1 (Family: none)	2, 4, 9-14 1, 3, 5-8, 15-18
Y A	JP 11-257070 A (Toyota Motor Corp.), 21 September, 1999 (21.09.99), Full text; Fig. 2 (Family: none)	8 1-7, 9-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
06 April, 2004 (06.04.04)

Date of mailing of the international search report
20 April, 2004 (20.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F01N 7/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F01N 7/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	日本国実用新案登録出願4-75480号 (日本国実用新案登録出願公開6-34127号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (三恵技研工業株式会社) 1994. 05. 06, 全文, 第2, 4図 (ファミリーなし)	1, 5 2, 4, 8-14 3, 6, 7, 15-18
Y A	JP 8-277711 A (日産自動車株式会社) 1996. 10. 22, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	2, 4, 9-14 1, 3, 5-8, 15-18
Y A	JP 11-257070 A (トヨタ自動車株式会社) 1999. 09. 21, 全文, 第2図 (ファミリーなし)	8 1-7, 9-18

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 04. 2004

国際調査報告の発送日

20. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 正浩

3T

9333

電話番号 03-3581-1101 内線 3355